

Application de l'indice de Feder à l'appréciation de la teneur en eau des pâtés en boîtes

par A. CONSTANTINIDIS

(Note présentée par M. Drieux)

La persistance regrettable des pratiques de l'époque de disette et la concurrence commerciale font que l'on trouve sur le marché des produits de charcuterie toute une gamme de pâtés en boîtes depuis les meilleurs jusqu'aux plus médiocres. Certes le prix de vente devrait renseigner le consommateur sur la qualité réelle de la denrée qu'il achète mais les dénominations superlatives sous lesquelles sont parfois vendus des pâtés de basse qualité font une nécessité d'un contrôle de la fidélité du débit en la matière.

Le pâté de qualité inférieure pèche déjà par le défaut de valeur propre des matières premières utilisées (couenne, mamelle, poumon, déchets de parage). Souvent, en outre, sa médiocrité tient à l'addition d'un excès d'eau sous diverses formes dont les plus courantes sont le lait écrémé, le plasma et le bouillon gélatineux.

Il est donc important, pour l'appréciation de la valeur réelle d'un tel produit de pouvoir déterminer sa teneur en eau étrangère, c'est-à-dire celle qui n'est pas normalement contenue dans les divers tissus animaux qui ont servi à sa préparation.

En fait d'ailleurs, sauf en ce qui concerne le pâté de foie dont la composition est bien définie, la législation actuellement encore en vigueur et qui découle du décret du 15 avril 1912 est muette sur la teneur en eau que doit accuser un « pâté » qui n'est pas vendu sous la dénomination « pâté de foie ».

Mais il tombe sous le sens que, pour être un produit loyal et marchand, un « pâté » ne doit pas accuser un taux réellement excessif d'humidité. C'est pourquoi une lettre du Service de la Répression des fraudes, en date du 3 mai 1956 précise que pour les pâtés « à tartiner » (et c'est pratiquement le cas de la quasi totalité des « pâtés » industriels vendus en boîte de fer blanc) l'humidité calculée sur le produit supposé dégraissé ne doit pas dépasser 76,5 % avec un correctif de ± 2 %. C'est-à-dire que ce pâté ne

doit accuser en aucun cas plus de 78,5 % d'eau rapportée au produit supposé dégraissé (1).

Si l'on désigne respectivement par H le pourcentage d'eau et par L le pourcentage de lipides dosés dans le produit brut, les prescriptions ci-dessus peuvent, pour un pâté considéré comme loyal et marchand, se formuler :

$$\frac{H \times 110}{100 - L} \leq 78,5$$

Cette formule est très libérale car elle admet, comme il ressortira des analyses citées plus loin, la possibilité d'ajouter au « pâté » une certaine proportion d'eau étrangère. Elle constitue en tout cas une donnée précise, suffisante pour l'application de la législation relative aux fraudes. Mais elle n'apporte aucun élément pour caractériser l'importance de la fraude en cas de dépassement du taux de 78,5 % ; elle ne permet pas non plus de juger des qualités relatives de divers « pâtés » dont la teneur en eau rapportée au produit supposé dégraissé est inférieure à 78,5 %.

C'est ici que peut intervenir la détermination de l'indice de FEDER.

L'INDICE DE FEDER

Partant du principe que, dans les tissus animaux, l'eau de constitution est fixée exclusivement sur les matières protéiques, le chimiste allemand FEDER, après de très nombreuses analyses, a conclu que, pour un produit de charcuterie complexe comme une saucisse, un hachis, un pâté, le quotient obtenu de la division de la teneur en eau dosée dans ce produit par sa teneur en résidu organique délipidé, le tout exprimé en grammes, atteint une valeur qui ne dépasse jamais 4 si les tissus utilisés proviennent du bœuf et 4,5 s'ils proviennent du porc, à la condition que n'ait été ajoutée aucune eau « étrangère » c'est-à-dire de l'eau n'entrant pas dans la constitution normale de ces tissus.

Si l'on désigne par H l'eau, L les lipides et C les cendres dosées

(1) Ces dispositions deviendront caduques, pour les produits fabriqués à partir du 1^{er} novembre 1957, avec l'application de l'arrêté ministériel du 28 mai 1957 dont les prescriptions sont sensiblement plus rigoureuses.

Il n'en demeure pas moins que la mesure de la teneur en eau d'un pâté restera un des facteurs d'appréciation de sa qualité.

dans 100 grammes du produit, la formule donnant l'indice de **FEDER** de ce produit est donc la suivante :

$$F = \frac{H}{100 - (H + L + C)}$$

Les chiffres 4 et 4,5 constituent les indices de **FEDER** respectifs aux préparations à base de bœuf et à celles à base de porc.

Grâce à l'indice de **FEDER** il devient possible de calculer l'eau « étrangère » du produit. En effet, en multipliant par 4 ou 4,5, selon qu'il s'agit de bœuf ou de porc, le taux du résidu organique délipidé déterminé par l'analyse de 100 g de produit, on obtient la valeur de l'eau normalement apportée par les tissus ayant servi à la préparation. Dès lors, la différence (positive) entre cette valeur et celle de l'eau déterminée par l'analyse de l'échantillon représente le pourcentage d'eau ajoutée. .

Si l'on désigne par (*a*) le pourcentage d'eau déterminé par l'analyse du produit et par (*b*) le pourcentage de son résidu organique délipidé [c'est-à-dire $100 - (H + L + C)$], le pourcentage d'eau étrangère découle de la formule :

$$c = a - Fb$$

L'application de la méthode de l'indice de **FEDER** est officielle en Allemagne et, après de nombreuses discussions, il est apparu qu'elle constituait une base logique de l'appréciation de la teneur en eau des produits de charcuterie.

En ce qui concerne certains produits français et plus spécialement les pâtés, l'indice de **FEDER** tel qu'il vient d'être défini risque cependant, dans une certaine mesure, de manquer d'objectivité en raison de l'addition légale de matière amylacée à titre de liant.

Rappelons en effet qu'en vertu de l'article 11 du décret du 15 avril 1912 les matières amylacées peuvent être introduites dans les pâtés jusqu'à concurrence de 5 % du produit sans qu'il soit fait obligation au vendeur d'en indiquer la présence.

Or, les matières amylacées entrent dans le résidu organique délipidé pour le calcul de l'indice de **FEDER** tel qu'il a été précédemment défini. Pour la mesure d'eau « normale » d'un pâté (*Fb*) elles seront donc affectées du coefficient 4 ou 4,5, selon l'espèce animale en cause, au même titre que les matières protéiques. Il en résulte que deux pâtés ayant le même résidu organique délipidé mais dont l'un contient 5 % d'amidon tandis que l'autre n'en contient pas auront droit à la même quantité d'eau « normale »

et seront, de ce point de vue jugés équivalents alors que le second est de qualité supérieure puisque son résidu organique délipidé est formé par des éléments protéiques « nobles » (chair musculaire, foie).

Aussi avons-nous pensé qu'il était équitable, pour l'appréciation de la qualité d'un pâté en fonction de sa teneur en eau, de modifier la formule de l'indice de FEDER en excluant la matière amylacée du résidu organique délipidé, ce qui donne la formule modifiée suivante :

$$Fm = \frac{H}{100 - (H + L + A + C)}$$

où A représente le taux de matière amylacée du pâté déterminé par l'analyse.

RECHERCHES PERSONNELLES

Nous avons procédé à l'analyse, par les méthodes classiques, de 48 échantillons de pâté vendu en boîtes métalliques ovales 1/10, poids net 80 g, provenant de fabrications les plus diverses.

Pour chacun nous avons déterminé sa teneur en eau, lipides, matière amylacée et cendres.

A partir des chiffres obtenus, nous avons calculé :

- l'humidité % du produit supposé dégraissé,
- le résidu organique délipidé,
- le résidu organique délipidé et désamylacé,
- l'indice de Feder classique (F),
- l'indice de Feder modifié (Fm),
- l'eau « étrangère » en fonction de l'un et l'autre de ces indices.

Les résultats de nos déterminations sont inscrits dans le tableau ci-après.

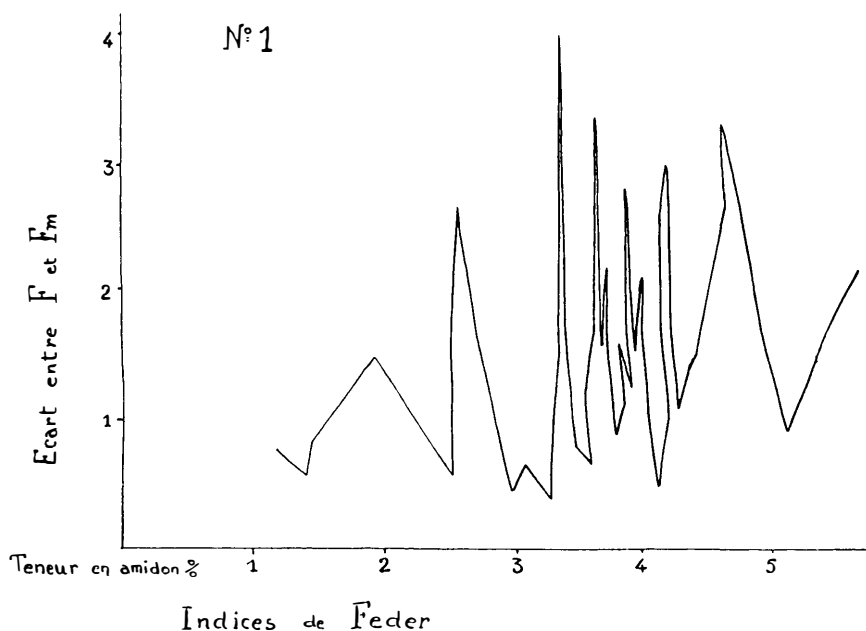
Nous avons enfin étudié les corrélations entre les deux indices de Feder définis précédemment et les différents facteurs qui entrent dans leur détermination. Nous avons pensé que les résultats de cette étude pouvaient s'exprimer de la façon la plus démonstrative par des graphiques.

Corrélation entre les indices de Feder et la teneur en matière amylacée.

Le graphique n° 1 représente les variations de l'écart absolu

entre les indices de FEDER F et F_m des pâtes par rapport à leur teneur en matière amylacée.

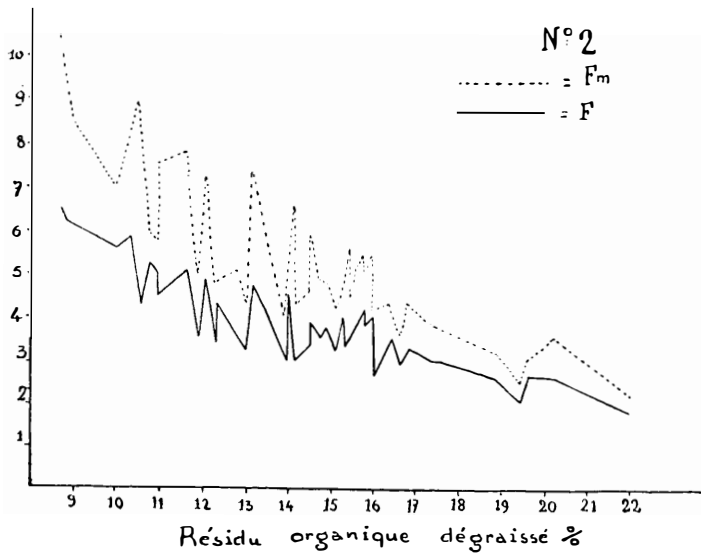
Il démontre qu'il n'y a pas de relation directe entre l'ampleur de l'écart et la teneur en matière amylacée. Cela se conçoit facilement du fait que la teneur en matière amylacée n'est qu'un des facteurs entrant dans la détermination de l'indice de FEDER F_m . Il démontre par là-même que l'indice de FEDER F est un reflet moins fidèle de la valeur réelle du pâté que l'indice F_m .



Corrélation entre les indices de Feder et le résidu organique délipidé.

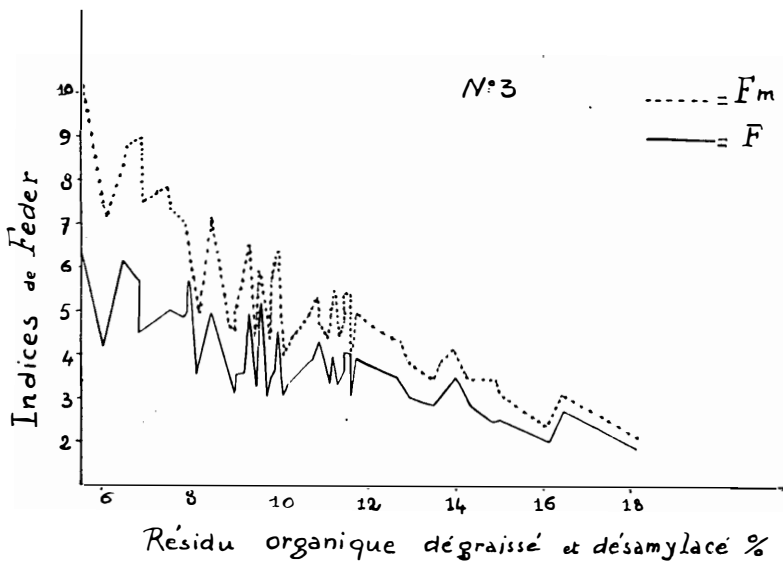
L'examen du graphique n° 2 montre que les courbes des indices F et F_m ont très sensiblement la même allure, mais il montre également que l'écart absolu entre les deux indices se réduit à mesure que le résidu organique délipidé s'accroît. Cet écart passe en effet, en chiffres ronds, de 4 à 0,5 lorsque le taux du résidu organique délipidé passe de 9 à 22. La réduction de cet écart est un indice de qualité car, le taux de matière amylacée ne dépassant pas 5 %, il est évident qu'un taux élevé du résidu organique dégraissé correspond à l'utilisation d'une plus grande quantité de matières premières de nature protéique.

N° du Pâté	Humidité %	Lipides %	Amidon %	Cendres %	Résidu organique dégraissé %	Résidu organique dégraissé et désamylacé %	Humidité du produit supposé dégraissé	Indice de Feder rapporté au produit dégraissé	Indice de Feder rapporté au produit dégraissé et désamylacé	Eau étrangère ajoutée d'après F	Eau étrangère ajoutée d'après F.m.
40	38,5	37,1	4,1	2,2	22,2	18,1	61,2	1,73	2,12	—	—
63	40,2	38	3,2	2,3	19,5	16,3	64,83	2,06	2,46	—	—
20 m	52,5	25,0	5,15	2,4	20,1	14,95	70,0	2,61	3,51	—	—
61	51,2	27,5	3,0	1,7	19,6	16,6	70,6	2,61	3,08	—	—
340	49	30,7	3,6	1,6	18,7	15,1	70,7	2,62	3,24	—	—
Ech. 16	50,67	29,54	3,5	2,05	17,74	14,24	71,91	2,85	3,55	—	—
125	46,4	36	4,3	1,7	15,9	11,6	72,5	2,91	4,0	—	—
Ech. 1	52,28	28	3,8	2,23	17,49	13,69	72,61	2,98	3,81	—	—
166	48,3	33,7	3,1	1,4	16,6	13,5	72,8	2,90	3,57	—	—
271	52,1	28,9	4,2	1,8	17,2	13,0	73,2	3,02	4,0	—	—
PBHP ₂	40,6	44,7	3,6	1,0	13,7	10,1	73,4	2,96	4,01	—	—
248 bis	41,9	43,1	4,4	1,0	14	9,6	73,6	2,99	4,36	—	—
Ech. 3 bis	49,76	32,93	4,0	2,07	15,24	11,24	74,19	3,26	4,42	—	—
291	48,5	34,7	3,9	1,85	14,95	11,05	74,28	3,24	4,38	—	—
PBHP1/2	40,95	45,3	3,5	0,8	12,95	9,45	74,8	3,16	4,33	—	—
5a	46,6	37,75	4,20	1,3	14,35	10,15	74,85	3,24	4,59	—	0,925
248a/bis	41,3	44,95	4,05	0,8	12,95	8,9	75	3,18	4,64	—	1,25
Ech. 4 bis	56,30	25,27	3,8	1,71	16,72	12,92	75,33	3,36	4,35	—	—
Ech. 3	51,49	31,69	4,2	2,18	14,64	10,44	75,37	3,51	4,93	3	4,51
20/28 m	55,5	26,6	5,7	2,5	15,4	9,7	75,6	3,6	5,7	—	11,85
190	53,3	29,6	3,5	2,2	14,9	11,4	75,7	3,57	4,67	—	2
59/83	45,87	39,48	3,95	1,07	13,58	9,53	75,8	3,37	4,76	—	2,54
452	44,7	41,1	3,9	1,4	12,8	8,9	75,8	3,49	5,02	4	4,65
345	57,9	23,8	2,6	1,9	16,4	13,8	75,98	3,53	4,19	—	—
ID79	55,8	26,6	4,5	2,5	15,1	10,6	76,02	3,69	5,26	—	8,1
PBHPH	41,3	45,9	3,4	0,7	12,1	8,7	76,3	3,41	4,74	—	2,15
248a	40,7	46,8	3,7	0,7	11,8	8,1	76,5	3,44	5,02	2	4,25
83	45,14	41,21	3,71	0,85	12,8	9,09	76,78	3,52	4,96	1	8,4
28m	55,5	27,75	5	2,40	14,35	9,35	76,8	3,86	5,93	—	13,43
196	62,3	19,5	4,5	2,3	15,9	11,4	77,3	3,91	5,46	—	11
Ech. 4	59,47	23,06	4	1,76	15,71	11,71	77,3	3,78	5,8	—	6,78
250	61,6	20,9	4,1	2,3	15,2	11,1	77,8	4,05	5,54	—	11,65
194	62,7	19,5	4,1	2,1	15,7	11,6	77,88	3,99	5,4	—	10,5
Ech. 2 m	50,88	35,38	1,4	1,56	12,18	10,78	78,73	4,17	4,71	—	2,37
145	43,5	44,8	4,6	1,2	10,5	5,9	78,8	4,14	7,37	—	16,95
122	48,6	48,9	4,3	1,7	10,8	6,5	79,5	4,5	7,47	—	19,35
223	62,3	21,8	4,1	2,1	13,8	9,7	79,6	4,5	6,42	0,2	18,65
247	61,7	22,7	4,6	2,5	13,1	8,5	79,81	4,7	7,25	2,75	23,45
173	53	34	1,5	2,2	10,8	9,3	80	4,9	5,69	4,4	11,15
124	56,2	30,1	4,2	1,8	11,9	7,7	80,4	4,72	7,29	2,65	21,55
223 bis	61,8	23,5	3,8	1,8	13,1	9,3	80,5	4,7	6,62	2,65	19,75
225	56	31	1,2	2,3	10,7	9,5	81,1	5,14	5,89	7,85	13,25
341	57,3	29,4	3,7	1,8	11,5	7,8	81,1	4,98	7,34	5,55	22,20
254	57,1	30	4	1,5	11,4	7,4	81,5	5	7,71	5,80	23,80
343	57,9	30,2	3,7	1,7	10,2	6,5	82,9	5,67	8,9	12	27,65
326	55,7	33,45	2,04	0,93	9,92	7,88	83,68	5,61	7,06	11,06	20,24
179	56,5	32,9	3,4	1,8	8,8	5,4	84,2	6,42	10,46	16,9	32,20
28	54,77	35,27	2,63	1,06	8,9	6,27	84,61	6,15	8,73	14,72	26,56



Corrélation entre les indices de Feder et le résidu organique délipidé et désamylacé.

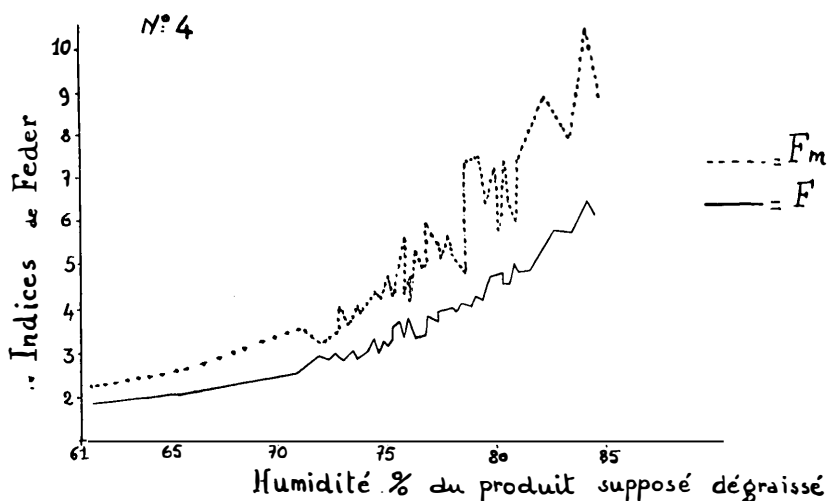
Le graphique n° 3 donne une image très semblable à celle du graphique n° 2. Il conduit à la même conclusion. Un pâté dont les indices F et F_m tendent vers l'égalité comporte une présomption de bonne qualité car cette convergence va de pair avec l'utilisation



d'une proportion importante de matières premières de nature protéique. Ce jugement ne peut cependant être définitif que s'il est corroboré par les résultats de l'examen histologique, seul capable de démontrer que ces matières protéiques sont des matières « nobles » (chair musculaire, foie) et non pas des abats de faible valeur, de la couenne ou des déchets de parage.

Corrélation entre les indices de Feder et l'humidité pour cent du produit supposé dégraissé.

Sur le graphique n° 4 on remarque que l'allure des deux courbes est sensiblement l'inverse de ce qu'elle est sur les graphiques n° 2 et 3. L'écart entre les indices F et F_m s'accroît à mesure que le

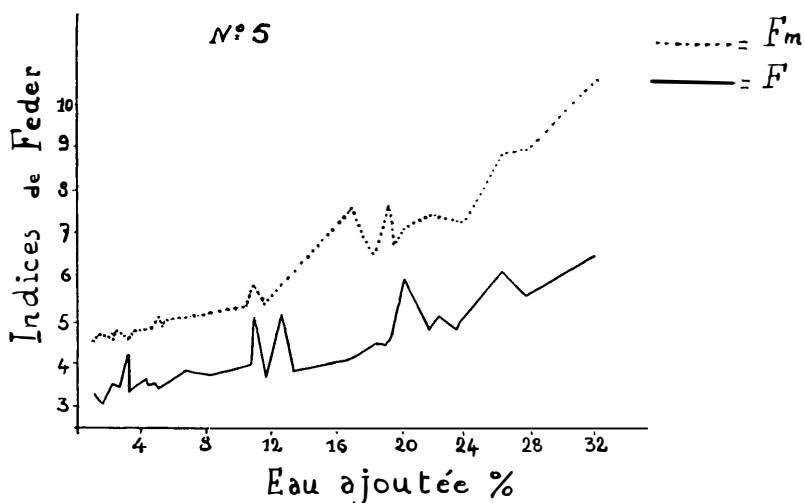


taux d'humidité du produit supposé dégraissé augmente. Cependant, la courbe de F_m offre plus d'irrégularité que celle de F. Ceci résulte de ce que la matière amylacée reste incluse dans le produit supposé dégraissé dont on calcule le taux d'humidité. Il n'est pas surprenant dès lors que la courbe de F_m offre des irrégularités importantes qui tiennent à la variabilité du taux de matière amylacée incorporé au pâté.

Corrélation entre les nombres de Feder et le taux d'eau étrangère ajoutée.

Le graphique n° 5 est intéressant parce qu'il illustre la valeur

de l'indice F_m par rapport à celle de l'indice F . Ce dernier ne dépasse en effet la valeur 4,5 considérée comme critique (puisque tous les pâtes examinés étaient de porc) que lorsque l'eau étrangère



atteint un taux de l'ordre de 20 %. Au contraire, l'indice F_m dépasse 4,5 dès que l'eau étrangère dépasse le taux de 2 % ce qui permet de se faire une meilleure idée de la qualité réelle du pâté.

CONCLUSION

Il est assurément dans la norme des choses que l'acheteur puisse trouver, pour une marchandise donnée, des qualités variables en rapport avec son pouvoir d'achat.

Mais il est tout autant nécessaire que la qualité corresponde au prix payé.

En matière de pâtes en boîte, que l'acheteur ne peut apprécier au moment de l'achat, il est indispensable qu'un contrôle de qualité soit effectué par les organismes compétents.

Tout un ensemble de données analytiques faisant appel aux différentes méthodes : organoleptique, chimique, bactériologique, histologique sont indispensables pour aboutir à une qualification valable du produit à la faveur d'un faisceau de résultats convergents.

En ce qui concerne la teneur en eau, dont l'excès est la plus fréquente cause d'infériorité qualitative du produit, la détermination de l'indice de FEDER apporte un élément des plus intéressants à la condition d'établir le calcul de cet indice sur la base du produit non seulement délipidé mais aussi désamylacé.

Néanmoins, le rapprochement entre l'indice de Feder original et l'indice de Feder modifié, c'est-à-dire calculé en fonction du produit simplement délipidé, offre un réel intérêt.

(Laboratoire d'Inspection des denrées alimentaires d'origine animale de l'Ecole d'Alfort. — Prof. H. Drieux).
